

GROSSESSE ET RISQUES PROFESSIONNELS

[Dr Simone Munch](#)

Médecin du travail

Service médical CNRS (Strasbourg)

Exposition professionnelle aux substances chimiques

- Classification des produits chimiques cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction
- Les substances toxiques pour la reproduction :
 - Catégorie 1 (R60 et/ou R61)
 - Catégorie 2 (R60 et/ou R61)
 - Catégorie 3 (R62 et/ou R63)

Risque biologique en laboratoire

Données générales Facteurs de risques Voies de pénétration Évaluation du risque
Mode de transmission au fœtus Classification Principaux agents infectieux Prévention
Textes réglementaires

Exposition aux rayonnements ionisants en laboratoire

Quelques rappels Risques Réglementation Prévention

Définition du rôle et des missions du médecin du travail à l'égard des salariées en état de grossesse

(Instruction technique du ministère du travail)

Bibliographie

Liens utiles

Dernière mise à jour février 2006

EXPOSITION PROFESSIONNELLE AUX SUBSTANCES CHIMIQUES

Les codes du travail et de la sécurité sociale ainsi que de nombreux textes réglementaires et directives communautaires s'attachent à contrôler l'utilisation professionnelle de substances et préparations chimiques. Ils ont pour vocation de protéger les personnes exposées, notamment les femmes enceintes ou qui allaitent, en tenant compte des propriétés intrinsèques et conditions d'utilisation des substances chimiques sur le lieu du travail. L'exposé qui suit repose plus particulièrement sur le **Décret n° 2001-97 du 1er février 2001 dit « CMR »**, attaché à la prévention des risques liés aux agents cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction. Ainsi les principes généraux de prévention du risque chimique reposent sur les propositions suivantes :

- **L'évaluation des risques** (nature, degré, durée de l'exposition,...).
- **La substitution** dès que possible d'un produit dangereux par une substance qui ne l'est pas ou moins.
- **La limitation de l'exposition** (personnes exposées, quantités manipulées).
- **La mise en place en priorité de mesures de prévention collectives.**

- **L'information et la formation** obligatoires des personnes exposées.
- **La gestion sécurisée** des substances chimiques en matière de stockage, collecte et évacuation des déchets.

Art. R231-56-12 du décret 2001-97 : Les femmes enceintes et les femmes qui allaitent ne peuvent être affectées ou maintenues à des postes de travail les exposant à des agents avérés toxique pour la reproduction :

- Obligation de reclassement
- Sinon suspension du contrat de travail (ordonnance n°2001-173 du 22/02/01)
- Garantie du maintien de la rémunération

Remarque : le **décret n° 2003-1254 du 23 décembre 2003** relatif à la prévention du risque chimique, modifie le code du travail et s'applique à tout produit chimique dangereux sauf s'il peut être démontré que « les quantités dans lesquelles un agent chimique dangereux est présent sur les lieux du travail ne présentent qu'un risque faible pour la santé et la sécurité des travailleurs, et que les mesures de prévention prises conformément aux dispositions prévues aux articles L.230-2 et R.231-54-3 sont suffisantes pour réduire ce risque ». Les dispositions en matière de prévention du risque (information, évaluation, substitution,...) rejoignent la démarche imposée par le décret « CMR ».

Quelques définitions :

Agent chimique dangereux (décret n° 2003-1254 du 23 décembre 2003) :

- « Qui satisfait aux critères de classement des substances ou préparations dangereuses définies à l'article R.231-51 »
- « ...qui présente un risque pour la sécurité et la santé des travailleurs en raison de ses propriétés physico-chimiques, chimiques ou toxicologiques et des modalités de sa présence sur le lieu de travail ou de son utilisation, y compris tout agent chimique pour lequel des dispositions prises en application du 2° de l'article L.231-2 et de l'article L.231-7 prévoient une valeur limite d'exposition professionnelle ».
- « Danger : propriété intrinsèque d'un agent chimique susceptible d'avoir un effet nuisible »
- « Risque : probabilité que le potentiel de nuisance soit atteint dans les conditions d'utilisation et/ou d'exposition ».

On distingue classiquement les substances génotoxiques (mutagènes et de nombreux cancérigènes) et les substances toxiques pour la reproduction. Deux propriétés importantes caractérisent les génotoxiques :

- Leurs effets sont cumulatifs et l'arrêt de l'exposition au produit ne fait pas disparaître le risque à long terme.
- Les effets produits ne sont pas immédiatement observables.

Cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction :

- *Substance cancérigène* : elle provoque ou augmente la fréquence d'apparition d'une prolifération anarchique de cellules dans l'organisme. Pour qu'une substance soit

reconnue cancérogène pour l'homme, elle doit répondre à des résultats expérimentaux positifs et cohérents sur plusieurs espèces animales et à des preuves épidémiologiques.

- *Substance mutagène* : qui entraîne des modifications permanentes du nombre ou de la structure du matériel génétique. On estime que 70% environ des produits mutagènes sont cancérogènes.
- *Substance toxique pour la reproduction* : qui agit directement sur les cellules mâles ou femelles de la reproduction et altère la fertilité. Elle peut également agir sur le développement de l'embryon et du fœtus pendant la grossesse.

Les conséquences de l'exposition maternelle à des produits chimiques sont fonction du stade de développement atteint par l'embryon (trois 1ers mois de la grossesse) puis le fœtus. Les effets toxiques n'apparaissent que pour un certain niveau de dose d'une substance. Cependant pour les génotoxiques on ne maîtrise pas toujours la nature de la relation dose-effet chez l'homme ce qui veut dire qu'il est quelquefois difficile de déterminer un niveau de dose dénué de risque, d'autant qu'on ne connaît pratiquement jamais les conséquences liées à des expositions multiples. Pendant les trois 1ers mois de la grossesse, les risques sont essentiellement à type de malformations organiques (effet tératogène), pendant la période suivante et jusqu'à la fin de la grossesse, il peut encore s'agir de malformations, mais surtout d'atteintes fonctionnelles.

A noter que de nombreuses substances mutagènes ou cancérogènes ont une action tératogène et que le fœtus est particulièrement sensible à l'action cancérogène transplacentaire de certains produits chimiques.

Compte tenu de ces considérations, on peut estimer que si les substances chimiques interdites à la femme enceinte concernent pour l'essentiel celles classées en tant que « toxiques pour la reproduction » il ne faut pas négliger l'action des cancérogènes et a fortiori des mutagènes, de même que l'exposition à de fortes concentrations de solvants organiques.

L'évaluation de l'exposition à des substances chimiques passe par deux démarches complémentaires :

- La surveillance des atmosphères de travail ou métrologie qui apprécie l'exposition par voie respiratoire
- La surveillance biologique ou biométrie qui permet de mesurer la substance ou ses métabolites dans les fluides de l'organisme (sang, urines,...).

Les résultats de cette évaluation pourront être comparés à une valeur guide pour le développement pour chaque produit concerné.

Remarque concernant une valeur-guide (VG) : il n'existe pas actuellement de définition officielle de VG pour la reproduction. La Société Française de Médecine du Travail propose de définir une *Valeur Toxicologique sans effet sur le Développement (VTD)* qui correspond à la concentration dans l'atmosphère d'un produit chimique pour lequel la dose journalière ingérée par kg de poids corporel n'entraîne pas d'effet nocif sur le développement de l'enfant lors d'une exposition pendant la grossesse. Elle peut dans ce cas être extrapolée à partir de valeurs définies par l'expérimentation animale, en intégrant des facteurs de sécurité (variabilités inter-espèces, inter-individuelles,...). Elle peut également être extrapolée à partir des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) et/ou des valeurs limites des indicateurs biologiques d'exposition (IBE), en représentant le 10^{ème} de ces valeurs. Dans tous les cas la référence à des VG doit répondre à des précautions méthodologiques et d'interprétation.

Classification des produits chimiques cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction

selon la réglementation européenne

(Annexe I de la directive 67/548/CEE modifiée,
correspondant en droit français à l'annexe I de l'arrêté du 20 avril 1994 modifié)

Une mise à jour régulière de ces listes est consultable sur le site suivant : www.prc.cnrs-gif.fr

Les données disponibles actuellement sont le fait :

- d'observations faites à l'occasion d'expositions accidentelles, souvent massives,
- d'études épidémiologiques,
- de l'expérimentation animale.

Substances cancérogènes	Phrases de risques	Symboles
Catégorie 1 (Carc. cat. 1) : substances ou préparations que l'on sait être cancérogènes pour l'homme	R 45 – R49	T
Catégorie 2 (Carc. cat. 2) : substances ou préparations devant être assimilées à des substances cancérogènes pour l'homme	R45 – R49	T
Catégorie 3 (Carc. cat. 3) : substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles	R40	Xn

Signification des phrases de risques :

- R45 : peut causer le cancer
- R49 : peut causer le cancer par inhalation
- R40 : effets cancérogènes suspectés, preuves insuffisantes

Symboles de danger :

- T : toxique (atteinte possible de la santé par inhalation, ingestion ou absorption cutanée)
- Xn : nocif (atteinte possible de la santé par inhalation, ingestion ou absorption cutanée)

Substances mutagènes	Phrases de risques	Symboles
Catégorie 1 (Muta. cat. 1) : substances que l'on sait être mutagènes pour l'homme. Il n'y a actuellement aucune substance classée dans cette catégorie.	R 46	T
Catégorie 2 (Muta. cat. 2) : substances devant être assimilées à des substances mutagènes pour l'homme	R46	T
Catégorie 3 (Muta. cat. 3) : substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets mutagènes possibles	R68	Xn

Signification des phrases de risques :

- R46 : peut causer des altérations génétiques héréditaires
- R68 : possibilité d'effets irréversibles

Substances toxiques pour la reproduction	Phrases de risques	Symboles
Catégorie 1 (Repr. cat. 1) : substances connues pour altérer la fertilité ou provoquer des effets toxiques sur le développement dans l'espèce humaine.	R60 – R61	T
Catégorie 2 (Repr. cat. 2) : substances devant être assimilées à des substances altérant la fertilité et substances provoquant des effets toxiques sur le développement dans l'espèce humaine	R60 – R61	T
Catégorie 3 (Repr. cat. 3) : substances préoccupantes pour la fertilité dans l'espèce humaine et substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets toxiques possibles sur le développement	R62 - R63	Xn

Signification des phrases de risques :

- R60 : peut altérer la fertilité
- R61 : risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant
- R62 : risque possible d'altération de la fertilité
- R63 : risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant

Une préparation sera classée toxique pour la reproduction si elle contient au moins une substance classée comme telle, à une concentration dépassant un certain seuil :

- Soit fixé individuellement à l'annexe I de l'arrêté du 20 avril 1994

- Soit, pour d'autres substances, fixé par l'arrêté du 21 février 1990 : le nom de chaque substance classée toxique pour la reproduction doit figurer sur l'étiquetage de la préparation, et sur la fiche de données de sécurité si elle est présente à plus de 0.1% en quantité.
- Les substances classées en catégorie R3 pour lesquelles les données toxicologiques sont insuffisantes pour les classer en catégorie 1 ou 2, doivent bénéficier d'un étiquetage obligatoire.
- Si le fabricant ou l'importateur dispose de données toxicologiques permettant la classification d'une substance en catégorie 3, il doit procéder à l'étiquetage de son produit.

Remarque : la réglementation sur les conditions d'étiquetage et d'emballage des substances dangereuses ne s'applique pas aux produits suivants (art. R.231-52.2 du code du travail) :

- Les médicaments à usage humain ou vétérinaire
- Les cosmétiques
- Les déchets
- Les denrées alimentaires
- Les aliments pour animaux
- Les substances radioactives
- Les munitions et explosifs

Substances toxiques pour la reproduction - Catégorie 1 (R60 et/ou R61)

NOM DE LA SUBSTANCE	N° CAS	N° ID	R
1,2-dibromo-3-chloropropane	96-12-8	602-021-00-6	R 60
coumafène	81-81-2	607-056-00-0	R 61
<i>4-hydroxy-3-(3-oxo-1-phénylbutyl)coumarine --> coumafène</i>			
monoxyde de carbone	630-08-0	006-001-00-2	R 61
plomb (acétate de), basique	1335-32-6	082-007-00-9	R 61
<i>plomb (azide de) --> plomb (azoture de)</i>			
plomb (azoture de)	13424-46-9	082-003-00-7	R 61
plomb (bis(orthophosphate) de tri-)	7446-27-7	082-006-00-3	R 61
plomb (chromate de)	7758-97-6	082-004-00-2	R 61
plomb (composés du), à l'exception de ceux nommément désignés dans une ou plusieurs de ces listes		082-001-00-6	R 61

plomb (dérivés alkylés du)		082-002-00-1	R 61
plomb (di(acétate) de)	301-04-2	082-005-00-8	R 61
<i>plomb (fluosilicate de) --> plomb (hexafluorosilicate de)</i>			
plomb (hexafluorosilicate de)	25808-74-6	009-014-00-1	R 61
plomb (hydrogéoarsénate de)	7784-40-9	082-011-00-0	R 61
plomb (jaune de sulfochromate de)	1344-37-2	082-009-00-X	R 61
plomb (méthanesulfonate de)	17570-76-2	082-008-00-4	R 61
plomb (rouge de chromate, de molybdate et de sulfate de)	12656-85-8	082-010-00-5	R 61
plomb (2,4, 6-trinitrorésorcinate de)	15245-44-0	609-019-00-4	R 61
<i>Tricinate --> plomb (2,4,6-trinitrorésorcinate de)</i>			

Substances toxiques pour la reproduction - Catégorie 2 (R 60 et/ou R 61)

NOM DE LA SUBSTANCE	N° CAS	N° ID	R
<i>acétate d'éther monoéthyle d'éthylène-glycol --> acétate de 2-éthoxyéthyle</i>			
<i>acétate d'éther monométhyle d'éthylène-glycol --> acétate de 2-méthoxyéthyle</i>			
acétate de 2-éthoxyéthyle	111-15-9	607-037-00-7	R 60-61
<i>acétate d'éthylglycol --> acétate de 2-éthoxyéthyle</i>			
acétate de 2-méthoxyéthyle	110-49-6	607-036-00-1	R 60-61
acétate de méthyl-ONN-azoxyméthyle	592-62-1	611-004-00-2	R 61
<i>acétate de méthylazoxyméthyle --> acétate de méthyl-ONN-azoxyméthyle</i>			
<i>acétate de méthylglycol --> acétate de 2-méthoxyéthyle</i>			
benzo[a]pyrène	50-32-8	601-032-00-3	R 60-61
<i>benzo[d,e,f]chrysène --> benzo[a]pyrène</i>			
binapacryl	485-31-4	609-024-00-1	R 60-61
3,5-bis(1,1-diméthyléthyl)-4-hydroxyphénylméthylthioa-cétate de 2-éthylhexyle	80387-97-9	607-203-00-9	R 61
N,N-diméthylformamide	68-12-2	616-001-00-X	R 61
Dinosèbe	88-85-7	609-025-00-7	R 61

Dinosèbe (sels et esters de)		609-026-00-2	R 61
dinoterbe	1420-07-1	609-030-00-4	R 61
dinoterbe (sels et esters de)		609-031-00-X	R 61
<i>éther monoéthylrique d'éthylène-glycol --> 2-éthoxyéthanol</i>			
<i>éther monométhylrique d'éthylène-glycol --> 2-méthoxyéthanol</i>			
2-éthoxyéthanol	110-80-5	603-012-00-X	R 60-61
éthylènethiourée	96-45-7	613-039-00-9	R 61
<i>éthylglycol --> 2-éthoxyéthanol</i>			
<i>Imidazolidine-2-thione --> éthylènethiourée</i>			
<i>2-imidazoline-2-thiol --> éthylènethiourée</i>			
2-méthoxyéthanol	109-86-4	603-011-00-4	R 60-61
<i>3-méthylcrotonate de 2-sec-butyl-4,6-dinitrophényle --> binapacryl</i>			
<i>méthylglycol --> 2-méthoxyéthanol</i>			
<i>nickel carbonyle --> tétracarbonylnickel</i>			
nitrofène	1836-75-5	609-040-00-9	R 61
<i>oxyde de 2,4-dichlorophényle et de 4-nitrophényle --> nitrofène</i>			
phtalate de bis(2-méthoxyéthyle)	117-82-8	607-228-00-5	R 61
<i>2-tert-butyl-4,6-dinitrophénol --> dinoterbe</i>			
tétracarbonylnickel	13463-39-3	028-001-00-1	R 61

Substances toxiques pour la reproduction - Catégorie 3 (R 62 et/ou R 63)

NOM DE LA SUBSTANCE	N° CAS	N° ID	R
acide 2-éthylhexanoïque	149-57-5	607-230-00-6	R 63
4-amino-3-[[4'-[(2,4-diaminophényl)azo][1, 1'-biphényl]-4-yl]azo]-5-hydroxy-6-(phénylazo)naphthalène -2,7-disulfonate de disodium --> C.I. Direct Black 38			
3,3'-[[1,1'-biphényl]-4,4'-diylbis(azo)]bis[5-amino-4-hydroxynaphthalène - 2,7-disulfonate] de tétrasodium --> C.I. Direct Blue 6			
3,3'-[[1,1'-biphényl]-4,4'-diylbis(azo)]bis(4-aminonaphthalène- 1 -sulfonate) de disodium C.I. Direct Red 28			
bromoxynil	1689-84-5	608-006-00-0	R 63
bromoxynil octanoate --> octanoate de 2,6-dibromo-4-cyanophényle			
C.I. Direct Black 38	1937-37-	611-025-	R 63

	7	00-7	
C.I. Direct Blue 6	2602-46-2	611-026-00-2	R 63
C.II. Direct Red 28	573-58-0	611-027-00-8	R 63
3,5-dibromo-4-hydroxybenzonnitrile --> bromoxynil			
dinosèbe	88-85-7	609-025-00-7	R 62
dinosèbe (sels et esters de) à l'exclusion du binapacryl		609-026-00-2	R 62
disulfure de carbone --> sulfure de carbone			
dodécachloropentacyclo [5.2.1.0 ^{2,6} .0 ^{3,9} .0 ^{5,8}]décane	2385-85-5	602-077-00-1	R 62-63
4-hydroxy-3,5-diiodobenzonnitrile --> ioxynil			
ioxynil	1689-83-4	608-007-00-6	R 63
ioxynil octanoate --> octanoate de 4-cyano-2,6-diiodophényle			
2-(1-méthylpropyl)-4,6-dinitrophénol --> dinosèbe			
mirex --> dodécachloropentacyclo [5.2.1.0 ^{2,6} .0 ^{3,9} .0 ^{5,8}]décane			
nitrobenzène	98-95-3	609-003-00-7	R 62
octanoate de 2,6-dibromo-4-cyanophényle	1689-99-2	608-017-00-0	R 63
octanoate de 4-cyano-2,6-diiodophényle	3861-47-0	608-018-00-6	R 63
phtalate de bis(2-méthoxyéthyle)	117-82-8	607-228-00-5	R 62
plomb (acétate de), basique	1335-32-6	082-007-00-9	R 62
plomb (azide de) --> plomb (azoture de)			
plomb (azoture de)	13424-46-9	082-003-00-7	R 62
plomb (bis(orthophosphate de tri-))	7446-27-7	082-006-00-3	R 62
plomb (chromate de)	7758-97-6	082-004-00-2	R 62
plomb (composés du), à l'exception de ceux nommément désignés dans une ou plusieurs de ces listes		082-001-00-6	R 62
plomb (dérivés alkylés du)		082-002-00-1	R 62
plomb (di(acétate) de)	301-04-2	082-005-00-8	R 62
plomb (fluosilicate de) --> plomb (hexafluorosilicate de)			
plomb (hexafluorosilicate de)	25808-74-6	009-014-00-1	R 62
plomb (hydrogéoarsénate de)	7784-40-9	082-011-00-0	R 62

plomb (jaune de sulfochromate de)	1344-37-2	082-009-00-X	R 62
plomb (méthanesulfonate de)	17570-76-2	082-008-00-4	R 62
plomb (rouge de chromate, de molybdate et de sulfate de)	12656-85-8	082-010-00-5	R 62
plomb (2,4,6-trinitrorésorcinate de)	15245-44-0	609-019-00-4	R 62
sulfure de carbone	75-15-0	006-003-00-3	R 62-63
tricinatate --> plomb (2,4,6-trinitrorésorcinate de)			

RISQUE BIOLOGIQUE EN LABORATOIRE

Très peu d'études sont disponibles, les risques paraissant plus élevés dans les activités de recherche que dans le travail de routine.

Quelques données générales :

- Le placenta est perméable :
 - aux virus avant 3 mois,
 - à tous les germes dès le 4ème mois,
 - aux parasites de grande taille à partir du 7ème mois.
- La grossesse entraîne pour l'essentiel une diminution de l'immunité à médiation cellulaire.
- L'activité cytotoxique des lymphocytes T et la production d'immunoglobulines (Ig) par les lymphocytes B du fœtus sont inférieures à celles de l'adulte. Le passage des IgG maternelles commence vers le 6ème mois, les IgA et M ne traversent pas le placenta.
- L'hyperthermie, l'hypoxie et les toxines bactériennes peuvent entraîner une prématurité, une hypotrophie ou une mort fœtale.

Les situations et facteurs de risque :

- Le sang et ses dérivés (sérum, plasma, cellules sanguines), les prélèvements humains et animaux (urines, selles, biopsies, salive,...).
- Divers agents biologiques (virus, bactéries, parasites, champignons) que le décret du 4 mai 1994 classe en quatre groupes en fonction de l'importance du risque évalué à partir de leur pathogénicité pour l'homme, leur virulence, le mode de transmission, l'endémicité et l'existence ou non d'une prophylaxie ou d'un traitement efficace. Les mesures de confinement à respecter sont également détaillées.
- Les cultures cellulaires en fonction du type de cellules, leur provenance, la nature de l'immortalisation.
- Les techniques d'histologie : la plupart des agents infectieux ne résistent pas aux traitements utilisés (déshydratation,...). Cependant le prion résiste aux méthodes de déshydratation, fixation, inclusion et conservation en blocs d'inclusion pendant des années.
- En biologie moléculaire et génie génétique, les risques potentiels dépendent essentiellement de la nature des gènes et de la partie du génome introduit.

- L'expérimentation animale est soumise à l'autorisation du ministère de l'agriculture. Les risques sont liés à la contamination de l'animal lui-même, aux micro-organismes introduits, à l'évacuation des litières souillées et des cadavres.

Les voies de pénétration sont :

- aériennes et orales par les mains souillées, les aérosols,...
- cutanées sur peau excoriée, ou muqueuses telles que les projections oculaires (ex de la sensibilité de l'œil aux virus herpès,...).

La congélation même à très basse température ne protège pas contre les agents infectieux qui se multiplient en cas de réchauffement.

Comment évaluer le risque ? La plupart des accidents documentés ont pour causes :

- des piqûres ou des coupures lors d'injections, d'évacuation de déchets,....,
- le pipetage à la bouche,
- le renversement de tubes, flacons,....,
- des projections lors de l'utilisation de centrifugeuses,
- des morsures ou griffures par des animaux de laboratoires.

Mais dans la plupart des cas aucune cause spécifique n'est retrouvée et la contamination par des aérosols infectieux est le plus souvent évoquée.

Modes de transmission de l'infection au fœtus :

- Horizontale, lors du passage dans la filière génitale, et en cas de contact avec le sang, les fèces, le lait, les sécrétions bucco-pharyngées.
- Verticale, par voie transplacentaire ou hématogène, ou par infection des gamètes (infection latente, chronique ou abortive).

Remarques :

Les micro-organismes ne sont pas contaminants par toutes les voies (ex : VIH ne contamine pas par voie aérienne,...).

Pour qu'il y ait contamination, il faut un nombre de germes suffisant susceptible de provoquer une infection dans un organisme immunocompétent, d'où la notion "d'unités infectantes". Ainsi, les salmonelles sont infectantes à partir de 10⁵ unités.

**Classification des micro-organismes
Arrêté du 18 juillet 1994**

Ils sont classés en 4 groupes en fonction de leur pathogénicité et de l'existence d'un traitement préventif ou curatif efficace. L'appartenance à une classe de risque entraîne automatiquement un niveau de confinement correspondant pour la manipulation.

Classement	Risque
Classe 1	Agents biologiques non susceptibles de provoquer une maladie chez l'homme
Classe 2	Agents biologiques pouvant provoquer une maladie chez l'homme et constituer un danger pour les travailleurs. Leur propagation dans la collectivité est peu probable, il existe généralement une prophylaxie ou un traitement efficace
Classe 3	Agents biologiques pouvant provoquer une maladie grave chez l'homme et constituer un danger sérieux pour les travailleurs. Leur propagation dans la collectivité est possible, mais il existe généralement une prophylaxie ou un traitement efficace
Classe 4	Agents biologiques qui provoquent des maladies graves chez l'homme et constituent un danger sérieux pour les travailleurs. Le risque de propagation dans la collectivité est élevé, il n'existe généralement ni prophylaxie ni traitement efficace

Principaux agents infectieux en cause

Agents viraux et classe	Sources de contamination	Voies de contamination	Contamination fœtale	Pathologie fœtale
ARENA virus CI 2	Petits rongeurs (souris, hamsters)	Urines, salive, fèces, copeaux de litières	Transplacentaire, (séro ⊕ <5% dans la population)	CIVD, hydrocéphalie, chorioretinite
Herpès simplex HSV1 et 2 CI 2	Risque théorique en laboratoire (virus fragile).	Contact direct cutané-muqueux	Voie transplacentaire, rupture des membranes, voie directe pendant l'accouchement	Herpès congénital : embryopathies, prématurité, hypotrophie fœtale, ... Herpès néonatal (1-2 pour 10 ⁴ grossesses, 20-50% décès) : encéphalites, éruptions généralisées, ...
Cytomégalo virus (CMV) CI 2	Interhumaine	Pharyngée, sang non déleucocyté, tissus	Transplacentaire 1-4% de primo-infection chez la femme enceinte 30-50% de transmission fœtale	Maladie des inclusions cytomégaliqes en cas de primo-infection (maladie ictéro-hémorragique congénitale, retard mental, ...). Infection congénitale la plus fréquente
Hépatite A CI 2 Pas de cas décrit en laboratoire				
Hépatite B CI 3	La plupart des liquides biologiques d'origine humaine	Inoculation parentérale, exposition peau excoriée ou muqueuses	5% de transmission par voie placentaire 80-90% de transmission	Risque d'hépatite chronique (80-90%)

		(0,75-1,56% de femmes enceintes séro ⊕ , asymptomat.)	pendant l'accouchement ou le post-partum Transmission de 80% environ si mère Ag Hbe⊕	
Hépatite C CI 3	Contact avec du sang humain (risque =4 % env.)	Transmission idem hépatite B 1,73% des femmes enceintes sont séro⊕ en France	Transmission verticale <5%	Risque d'hépatite chronique
HIV CI 3	Exposition professionnelle (risque en cas de contact 0,3-0,4% environ)	Parentérale ou cutanéomuqueuse avec du sang contaminé .	Transmission verticale env. 20% en Europe. Risque surtout pendant accouchement et allaitement	Pas de foetopathie. Tous les nouveaux-nés sont séro-positifs, 15-25% sont contaminés, 1/5Å évolution sévère précoce, 4/5Å sida vers 7 ans.
Rubéole CI 2	Éviction professionnelle en cas de séro-négativité	Voie aérienne, inter-humaine	Voie transplacentaire. 13 enfants/10 ⁶ naissances	Embryo ou foetopathie selon le moment de la contamination
Bactéries	Sources de contamination	Voies de contamination	Contamination fœtale	Pathologie foetale
Listériose CI 2	Laboratoires de contrôles bactériologiques des aliments	Digestive, conjonctivale, respiratoire, cutanée,...	Transplacentaire 30-40 formes néonat./10 ⁵ naissance/an	Avortements (25% si infection au 1 ^{er} trimestre). Infections néonatales sévères (75% de décès). Méningite tardive après le 7 ^{ème} jour de vie.
Brucellose CI 3	Agents de zoonoses à partir d'urines, de produits d'avortements,...	Transcutanée et aérienne.	Passage transplacentaire possible	Contamination très rare
Parasites	Sources de contamination	Voies de contamination	Contamination fœtale	Pathologie foetale
Toxoplasme CI 2	Ingestion d'oocystes (60-80% des adultes sont immunisés)	Mains souillées par litières contaminées, ... Éviction des femmes enceintes séro-négativité	Transplacentaire. Toxoplasmose congénitale env. 3 _{0/00} naissances	Avortements, encéphalomyélites, décès. Formes viscérales, discrètes ou inapparentes.
Paludisme CI 3	Sang	Piqûres ou blessures lors de frottis, gouttes épaisses,...	Atteinte maternelle grave, décès possible. Paludisme congénital rare.	Avortement, accouchement prématuré, hypotrophie fœtale.

D'autres agents infectieux mériteraient bien sûr d'être cités en raison de leur gravité potentielle chez la femme enceinte : virus de l'hépatite E, virus influenzae, Varicella Zosters virus,...

Les zoonoses : il s'agit de maladies infectieuses (virales, bactériennes ou parasitaires) pouvant être transmises à l'homme lors du travail au contact d'animaux.

Principales modalités de transmission des zoonoses

Voies de transmissions	Affections	Espèces en cause
Cutanée	Mycoses	Chiens – chats
	Acarioses	Primates – souris
Morsures	Brucelloses	Ovins - caprins
	Toxoplasmose	Rongeurs – chats
	Encéphalite à virus B	Singes asiatiques
	Rage	Tous mammifères
Griffures	Sodoku	Rongeurs
	Maladie des griffes du chat	Chats
Piqûres (soins, nécropsies)	Tuberculose	Tous les mammifères
	Septicémies	Tous les mammifères
	Tularémie	Rongeurs
	Pasteurellose	Rongeurs, chiens, chats
	Hépatite B	Primates
	Conjonctives (projections)	Tuberculose
Muqueuse respiratoire (aérosols, poussières, allergènes)	Tularémie	Rongeurs
	Listériose	Rongeurs
	Psittacose	Oiseaux – Psittacidés
	Pneumonie atypique	Oiseaux – Psittacidés
	Tuberculose	Primates
	Chorioméningite lymphocytaire	Rongeurs - primates
Ingestion	Amibiase	Primates
	Hydatidose	Chiens
	Verminoses diverses	Chiens – chats
	Leptospirose ictéro-hémorr.	Rats
	Shigellose	Rats
	Salmonellose	Primates
	Pseudo-tuberculose	Primates, rongeurs, chats, oiseaux

Une analyse des pathologies le plus souvent décrites au contact d'animaux de laboratoires montre qu'elles sont assez peu nombreuses et pour un grand nombre d'entre elles très spécifiques à certains domaines d'utilisations. Il s'agit le plus souvent d'atteintes :

- Bactériennes : tuberculose (cl 2 ou 3), brucellose, leptospirose (cl 2), fièvre par morsure de rat, shigellose (cl 2), yersiniose (cl 3), fièvre Q (cl 3), tularémie (cl 3), charbon (cl 3), psittacose (cl 3), campylobactériose
- Virales : chorioméningite lymphocytaire, fièvres hémorragiques, herpèsvirus B, monkey pox (cl 3), maladie de Marburg (cl 4) et d'Ebola (cl 4)
- Parasitaires : amibiase, giardiase (cl 2), toxoplasmose (cl 2), toxocarose (cl 2), echinococcose (cl 3)
- A type de mycoses : dermatophytoses (primates non humains)

Le réservoir de la chorioméningite lymphocytaire est constitué par les souris domestiques ou sauvages et les hamsters dorés. Le risque est reconnu dans les laboratoires de recherche au contact direct avec des souris ou tissus infectés. La maladie peut également se transmettre par l'intermédiaire de morsures ou griffures ou par les aérosols formés lors du nettoyage des cages ou des changements de litières. Compte tenu des conséquences graves de l'infection chez la femme enceinte (avortements, morts néonatales, malformations), une adaptation du poste de travail est nécessaire (travail sur des animaux à sérologie négative...).

Règles de prévention :

Appréciation des risques par la connaissance au poste de travail :

- des produits et agents biologiques manipulés et des risques potentiels qui en découlent,
- des techniques de manipulation (risques de projections, formations d'aérosols,...),
- des conditions de travail : port de protections lors des manipulations (blouses, gants, lunettes),
- de l'aménagement du laboratoire : hottes, postes de sécurité microbiologiques, niveaux de confinement biologique (L2, L3,...)
- de l'organisation de la collecte des déchets (aiguilles souillées, pipettes,...).

Respect des règles élémentaires d'hygiène :

- se laver les mains avant et après chaque manipulation,
- ne pas manger, boire, fumer, se maquiller au laboratoire.

Prévention médicale :

- respect des règles vaccinales (loi n° 91-73 du 18/1/1991) pour toute personne exposée au risque biologique,
- cas particuliers de la rubéole et de la toxoplasmose (décret n° 96-634, du 30/4/96) avec exclusion au poste en cas de séro-négativité chez la femme enceinte,

- éviction lors de certaines manipulations (recherche de *Listéria monocytogenes*,...),
- des sérologies peuvent être proposées dans certaines conditions.

Le risque, bien qu'impossible à chiffrer avec exactitude, apparaît faible dans la mesure où sont respectées les règles élémentaires d'hygiène lors du travail en laboratoire.

Principaux textes réglementaires :

- Loi n° 91-73 du 18 janvier 1991 (article L.10, relatif aux obligations vaccinales des personnels exposés à des risques de contamination).
- [Arrêté du 6 février 1991](#) (dispositions vaccinales).
- [Arrêté du 15 mars 1991](#) (détermination des catégories d'établissements concernés par les obligations vaccinales).
- [Arrêté du 23 août 1991](#) (liste des professions concernées).
- [Décret n° 94-352 du 4 mai 1994](#) relatif à la protection des travailleurs contre les risques résultant de leur exposition à des agents biologiques.
- Arrêtés du 18 juillet 1994 et du 30 juin 1998 modifiés fixant la liste des agents biologiques pathogènes.
- Décret n° 96-364 du 30 avril 1996, relatif à la protection des femmes enceintes ou allaitantes exposées à des agents chimiques, biologiques et physiques (pris en application de la directive européenne 92/85/CEE du 19 octobre 1992)
- Arrêté du 13/08/1996 relatif aux mesures techniques de prévention notamment de confinement à mettre en œuvre dans les industries et laboratoires de recherche et d'enseignement où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des agents biologiques pathogènes.
- Décret n°96-850 du 20/09/1996 relatif au contrôle de la dissémination et de la mise sur le marché d'organismes génétiquement modifiés.
- [Circulaire DGS/DH/DRT/DSS n° 98/228 du 9 avril 1998](#) relative aux recommandations de mise en œuvre d'un traitement antirétroviral après exposition au risque de transmission du VIH.
- Directive n°2000/54/CE du Parlement européen et de Conseil du 18/09/2000 concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à l'exposition à des agents biologiques au travail.

EXPOSITION AUX RAYONNEMENTS IONISANTS EN LABORATOIRE

La réglementation repose sur le **décret n° 2003-296 du 31 mars 2003** relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants qui fixe de nouvelles limites d'exposition et de classification, en particulier pour les femmes enceintes. Ce décret s'adresse à tout travailleur salarié, non-salarié et venant d'entreprises extérieures, et concerne le contrôle des radionucléotides artificiels et naturels. La surveillance médicale des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants est renforcée. Tous les arrêtés d'application n'ont pas encore été publiés.

Le **décret n° 2001-215 du 8 mars 2001** relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants, fixe la limite de la somme des doses efficaces reçues par une personne du public à 1 mSv par an.

Quelques rappels

L'activité d'une source radioactive est mesurée en désintégration par seconde (Becquerel), et correspond à la dépose de l'énergie dans le milieu (mesurée en Gray (Gy) = joule/kg). Ses effets sur le corps humain diffèrent selon le mécanisme d'absorption de l'énergie, mais également selon la sensibilité des tissus ou organes touchés. Les différents rayonnements :

- Rayonnement α : très ionisant, libère toute son énergie sur un trajet court, peu pénétrant. Touche la couche cornée superficielle de la peau, irradie le corps en cas de contact interne.
- Rayonnement β : pénètre jusqu'à la couche basale (cellules souches). Irradie le corps par contact externe.
- Rayonnement γ ou X : peu ionisant, très pénétrant. Irradie le corps par exposition externe.

L'utilisation de grandeurs en radioprotection doit permettre d'apprécier les effets nocifs et tardifs des irradiations quelque soient les types de rayonnements et d'expositions (externe, interne, globale, partielle, mixte,...). Trois notions sont essentielles :

La dose absorbée D_t correspond à la quantité d'énergie déposée par les rayonnements dans un échantillon par unité de masse. Elle permet de quantifier l'interaction des rayonnements avec la matière et s'exprime en Gray (Gy). **$D_t = E/masse$** (E = énergie déposée)

Dose équivalente H_t : la dose absorbée (D_t) moyennée au tissu ou à l'organe ne rend pas compte des différents effets qui varient selon le type et l'énergie des rayonnements, d'où la notion de dose équivalente. Elle s'exprime en Sievert (Sv) : **$H_t = W_r \cdot D_t$** où W_r est un facteur de pondération qui dépend du type de rayonnement. $W_r = 1$ pour les rayonnements β , γ et X ; $W_r = 20$ pour le rayonnement α ; $W_r = 5$ à 20 pour les neutrons.

Dose efficace E_t : la dose équivalente au tissu ou à l'organe ne témoigne pas des différences de sensibilité du tissu ou de l'organe, ni des dommages subit par l'ensemble de l'organisme, d'où la notion de dose efficace. Elle s'exprime en Sievert : **$E_t = \sum W_t \cdot H_t$**
 W_t est un facteur de pondération tissulaire, la somme de tous les W_t étant égale à 1. $W_t = 0.2$ pour les gonades, 0.12 pour la moelle osseuse, 0.05 pour la thyroïde,...

Les sources d'exposition

- **Naturelles** : rayonnements cosmique et terrestre, représentant environ **1,1 mSv/an**, et exposition au radon, gaz radioactif dont la densité varie en fonction de la nature du sol (élevée sur sol granitique), environ **1,3 mSv/an**.
- **Artificielles** : dominées par les expositions médicales, elles ne dépassent pas **1 mSv/an**, en général.

Doses admissibles pour l'organisme

Elles doivent être les plus faibles possibles, les doses limites admissibles étant l'objet de prescriptions exposées dans le **décret 2003-296 du 31 mars 2003** qui distingue 2 catégories de travailleurs :

- **Catégorie A** : travailleurs directement affectés à des travaux sous rayonnements ionisants et susceptibles de ce fait de recevoir une dose efficace supérieure à 6 mSv par an ou une dose équivalente supérieure aux 3/10 des limites annuelles d'exposition pour une irradiation externe.
- **Catégorie B** : travailleurs exposés aux rayonnements ionisants ne relevant pas de la catégorie A.

Doses limites d'exposition externe et interne (mSv)

	Durée d'exposition	Catégorie A	Catégorie B	Public
Cas général	Annuelle	20 mSv	6 mSv	1 mSv
Femme enceinte	Entre la déclaration de la grossesse et l'accouchement	Exposition interdite	< 1 mSv	

Limites annuelles des doses équivalentes pour les différentes parties du corps exposées

Catégorie A :

- Extrémités (mains, avant-bras, chevilles, pieds) : 500 mSv
- Peau : 500 mSv pour une surface de 1 cm²
- Cristallin : 100 mSv

Catégorie B :

- Extrémités (mains, avant-bras, chevilles, pieds) : 150 mSv
- Peau : 150 mSv pour une surface de 1 cm²
- Cristallin : 50 mSv

Une femme enceinte ne peut en aucun cas exercer un travail qui la classerait en catégorie A. La classification en groupes de radiotoxicité a été abandonnée.

Sources scellées et non scellées

- Les sources scellées contiennent des radioéléments généralement solides, placés dans un étui métallique ou une matière réfractaire, étanche, résistant aux agressions mécaniques et thermiques (radiologie médicale et industrielle, jauges d'épaisseur,...).
 - Les sources non scellées sont des amas de radioéléments qui ne sont pas dans des enveloppes étanches, et peuvent disséminer. Elles représentent la source essentielle d'exposition à des rayonnements ionisants dans de nombreux laboratoires.
-

RISQUES LIES AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

L'exposition externe :

- Est liée à l'irradiation à distance ou par contact cutané, par des rayonnements α , β , X ou des neutrons émis par des sources ou des radionucléides présents dans l'environnement.
- Elles peut être :
 - Généralisée à l'organisme entier
 - Localisée à un organe
 - Au contact de la peau
- Elle cesse quand la source de l'exposition est supprimée

L'exposition interne ou contamination :

- Est liée à la pénétration de produits radioactifs dans l'organisme qui, une fois incorporés, sont distribués dans les différents organes à partir desquels ils irradient l'organe lui-même et les organes voisins. Les portes d'entrées peuvent être cutanée (plaies, injections accidentelles,...), par inhalation ou ingestion accidentelle.
- Les caractéristiques des co-contaminants ainsi que la porte d'entrée conditionnent la cinétique de la contamination et le transfert des radionucléides vers le sang puis les différents organes.

On distingue deux types d'effets :

- **Les effets aléatoires ou stochastiques** sont liés à des mutations non létales de cellules pour lesquelles aucun « seuil » n'a pu être défini à l'heure actuelle, et qui surviennent en général tardivement. Il s'agit des effets génétiques et des cancers radio-induits. Leur gravité ne dépend pas de la dose mais leur probabilité de survenue lui est proportionnelle à partir d'un « bruit de fond » naturel.
- **Les effets déterministes, non aléatoires** apparaissent quand un « seuil » est dépassé pour l'organe ou le tissu considéré. Ils sont liés à la mort cellulaire radio-induite, d'autant plus importants que le nombre de cellules détruites est grand, potentiellement réversibles et touchent surtout les cellules à renouvellement rapide.

LES EFFETS ALEATOIRES

Par prudence il est admis que toute dose aussi faible soit elle pourrait entraîner un risque de cancer. Cette notion est actuellement discutée sur la base d'études épidémiologiques : ainsi le suivi des victimes d'Hiroshima et Nagasaki fait apparaître une augmentation de risque de cancers à partir d'une exposition estimée à 200 mSv. Les études épidémiologiques portant sur des enfants traités par radiothérapie ont mis en évidence une augmentation du risque de cancer de la thyroïde à partir d'une dose équivalente de 100 mSv.

Des estimations des effets génétiques ont été faites à partir d'extrapolations à fortes doses sur la souris et les insectes. Cependant, les études épidémiologiques réalisées sur les descendants des victimes d'Hiroshima et Nagasaki et sur des populations d'enfants de patients traités par radiothérapie, n'ont pas permis de mettre en évidence des effets décelables significatifs.

En cas d'irradiation accidentelle d'une femme enceinte, il est admis actuellement qu'en deçà de 100 mGy la grossesse peut être poursuivie et qu'au delà de 200 mGy une interruption thérapeutique de la grossesse est recommandée. Les situations intermédiaires nécessitent une étude au cas par cas.

LES EFFETS DETERMINISTES

Le syndrome aigu d'irradiation

- Correspond à une irradiation du corps entier à fortes doses
- Phase initiale
 - Doses > 1 Gy : nausées, vomissements, asthénie, perte de l'appétit
 - Doses > 4 Gy : diarrhées, hyperthermie, hypotension artérielle, céphalées
 - Doses > 5 à 6 Gy : érythème précoce
- Elle est suivie par une phase de latence d'autant plus courte que la dose est plus élevée
- Phase d'état (hospitalisation pour une dose > 2 Gy)
 - Syndrome hématologique pour des doses > 1 Gy : chute initiale des lymphocytes puis de toutes les cellules de la lignée sanguine, risque important d'infections et d'hémorragies
 - Syndrome gastro-intestinal pour des doses > 12-15 Gy : diarrhées, douleurs abdominales, risque d'hémorragies digestives
 - Syndromes neurologique et vasculaires pour des dose > 50 Gy : crises convulsives, œdème cérébral,...

L'irradiation partielle

Cutanée : latence de quelques heures à trois semaines

- 3 à 8 Gy : érythème
- 8 à 12 Gy : épidermite sèche
- 12 à 20 Gy : ulcération exsudative
- > 25 Gy : nécrose cutanée

Oculaire :

- 2 à 8 Gy : opacité du cristallin
- > 8 Gy : risque de cataracte (surtout pour des expositions fractionnées par rayons X ou γ).
Le délai d'apparition est long.

Atteintes de la fertilité masculine :

- 2 à 6 Gy : stérilité provisoire
- > 6 Gy : stérilité définitive

Atteintes de la fertilité féminine :

- 7 à 12 Gy : stérilité provisoire
- > 12 Gy : stérilité définitive
- > 7 Gy : stérilité définitive chez la femme de plus de 40 ans

CHEZ LA FEMME ENCEINTE

Les études ont essentiellement porté sur les accidents nucléaires et les irradiations médicales, les conséquences étaient surtout pour l'enfant un retard mental et un risque carcinogène. En cas d'irradiation, il convient de calculer la dose administrée à l'abdomen (et au fœtus), en fonction du type de rayonnement, du temps d'exposition et de l'âge gestationnel. Les consignes suivantes ont été formulées :

- **Entre 10 et 17 semaines d'aménorrhée**, la probabilité d'induire un retard mental ou une microcéphalie par une irradiation importante a été démontrée pour une dose supérieure à **0,5 Gy**. Entre 0,2 et 0,4 Gy, les risques fœtaux semblent faibles. En-dessous de 0,1 Gy, les risques sont pratiquement nuls.
- **Au-delà de 17 semaines d'aménorrhée**, le risque carcinogène semble plus grand pendant la période fœtale tardive mais ne se révèle qu'après la naissance.

En laboratoire, les irradiations professionnelles sont caractérisées par des doses faibles réparties sur une longue période. Les études qui ont été réalisées pour évaluer le lien entre faibles doses et cancers, comportent des résultats contradictoires. Des analyses effectuées en Suède ont montré une élévation du risque d'anomalies congénitales, mais les expositions étaient multifactorielles ou non précisées.

LA RÉGLEMENTATION CHEZ LA FEMME ENCEINTE

Décret n° 2003-296 du 31/03/2003

- L'exposition des femmes enceintes doit être aussi réduite que possible et doit rester en-dessous de 1 mSv pour le fœtus pendant la période qui sépare la déclaration de la grossesse et le moment de l'accouchement.
- Les femmes enceintes ne peuvent être affectées à des travaux qui requièrent un classement en catégorie A.
- Les expositions exceptionnelles concertées sont interdites.
- Une femme qui allaite ne doit pas être affectée ou maintenue à un poste de travail comportant un risque d'incorporation de radionucléides.
- Art. R. 231-89 : « ...en outre, les travailleurs sont informés des effets potentiellement néfastes de l'exposition aux rayonnements sur l'embryon en particulier lors du début de la grossesse et sur le fœtus. Cette information doit sensibiliser les femmes quant à la nécessité de déclarer le plus précocement possible leur état de grossesse et porter à leur connaissance les mesures prévues... ».

Autres textes réglementaires

- Décret n° 2003-295 du 31 mars 2003 relatif aux interventions en situation d'urgence radiologique et en cas d'exposition durable (JO n° 78 du 2 avril 2003)
- Décret n° 2003-296 du 31 mars 2003 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants (JO n° 78 du 2 avril 2003)
- Ordonnance n° 2001-270 du 28 mars 2001 (JO du 31 mars 2001) relative à la transposition de directives communautaires dans le domaine de la protection contre les rayonnements ionisants.
- Décret n° 2001-215 du 8 mars 2001 relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants.
- [Décret n° 98-1186 du 24 décembre 1998](#) modifiant le décret n° 86-1103 du 2 octobre 1986 modifié relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants (J.O. du 26/12/98)
- **Arrêté du 28 août 1991** approuvant les termes des recommandations faites aux médecins du travail assurant la surveillance médicale des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants.
- **Décret n° 75-306 du 28 avril 1975** relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants dans les installations nucléaires de base

PRÉVENTION

En laboratoire, les activités manipulées étant souvent faibles, le risque paraît peu important en-dehors d'un incident ou d'un accident que le respect de bonnes pratiques de travail peut permettre d'éviter. Celles-ci reposent sur :

- **La connaissance du poste de travail , en particulier :**
 - la nature du radioélément utilisé en choisissant si possible le moins toxique, celui à l'activité la plus faible et la période la plus courte,
 - les conditions de travail,
 - les moyens de protection individuels et collectifs,
 - l'évacuation des déchets.
- **Le respect d'un certain nombre de règles :**
 - port de gants, d'une blouse fermée,
 - pipetage oral proscrit,
 - interdiction de manger, boire, fumer ou se maquiller sur les lieux du travail,
 - diminuer le temps d'exposition, augmenter la distance de travail par rapport à la source,
 - utiliser des écrans adaptés (ex : plexiglass pour ^{32}P ,...),
 - capter ou confiner la source de nuisance (ex : utilisation de boîte à gants ventilée en dépression par rapport à la salle pour l'iode, travailler sous sorbonne,...),
 - respecter les consignes de radioprotection,
 - le manipulateur utilisera un détecteur dont la sonde est adaptée au radioélément utilisé avant de quitter son poste de travail afin de détecter l'absence de contamination personnelle ou de la paillasse.

- **La formation du personnel** par la personne compétente en radioprotection, le médecin du travail et l'employeur en liaison avec le CHSCT. Elle est obligatoire tous les 3 ans.
- **La bonne gestion des sources et des déchets radioactifs.**
- **L'affichage des consignes de sécurité et de la conduite à tenir en cas de contamination accidentelle.**
- **La surveillance médicale :**
 - Nécessité d'un examen médical préalable à toute exposition permettant au médecin du travail de se prononcer sur l'aptitude du travailleur
 - La fiche d'aptitude doit mentionner les dates de l'étude de poste et de la dernière mise à jour de la fiche d'entreprise
 - Les travailleurs des catégories A et B sont soumis à surveillance médicale spéciale et bénéficient d'un examen médical au moins une fois par an.
 - Le médecin du travail établit un dossier individuel (à conserver pendant au moins 50 ans après la fin de la période d'exposition) pour les travailleurs exposés comprenant un double de la fiche d'exposition et les dates et résultats du suivi dosimétrique.
 - Le médecin du travail doit remettre une carte individuelle de suivi médical à tout travailleur de catégorie A ou B.

Ordonnance no 2001-173 du 22 février 2001 relative à la transposition de la directive 92/85/CEE du Conseil du 19 octobre 1992 concernant la mise en oeuvre de mesures visant à promouvoir l'amélioration de la sécurité et de la santé des travailleuses enceintes, accouchées ou allaitantes au travail

Circulaire DSS/4C/DRT/CT 3 n° 99-72 du 8 février 1999 relative à la situation des salariées enceintes dont l'exposition à certains agents, procédés ou conditions de travail incompatibles avec leur état de grossesse conduit l'employeur à les dispenser de travail lorsque l'aménagement - ou le changement - du poste ou des conditions de travail est techniquement et objectivement impossible.

(Bulletin officiel Solidarité, santé, n° 99-9 du 20 mars 1999 - pp. 543-545).

Cette circulaire envisage les problèmes de prise en charge par l'assurance maladie des femmes enceintes dont l'exposition à certains agents ou produits est interdite conformément à l'article R. 231-62-2 du code du travail et qui sont dispensées de travail par l'employeur, l'aménagement de leur poste étant techniquement impossible.

La circulaire indique que ces cas ouvrent droit aux indemnités journalières avant le départ en congé de maternité, dès lors que :

- l'incapacité de travail du fait de la grossesse a été également constatée par le médecin du travail ;

- l'employeur atteste qu'il se trouve dans l'impossibilité technique d'aménager le poste et les conditions de travail de la salariée en état de grossesse, de telle sorte que la salariée ne peut poursuivre son activité jusqu'à la date du congé légal de maternité.

L'inspecteur du travail doit avoir été avisé de cette situation.

Définition du rôle et des missions du médecin du travail à l'égard des salariées en état de grossesse

Instruction technique du ministère du travail, n° 115 du 2 mai 1985
(B.O. TR no 85/23-24)

Rappel réglementaire

Depuis son origine, la médecine du travail a été appelée à exercer une mission de surveillance médicale de certaines catégories de salariés, et notamment, des salariées en état de grossesse.

La réglementation de médecine du travail (article R. 241-50 du code du travail), reprenant en cela des dispositions antérieures, assigne au médecin du travail la mission d'assurer une surveillance médicale particulière des femmes enceintes et prévoit, à cet effet, un temps de disponibilité médicale plus grand (article R. 241-32).

La loi du 23 décembre 1982 qui précise, à l'article L. 236-2 du code du travail, les missions du comité d'hygiène de sécurité et des conditions de travail, mentionne l'accès des femmes au travail et les problèmes liés à la maternité. L'article L. 236-5 donne au médecin du travail sa place dans les domaines de compétence du comité d'hygiène de sécurité et des conditions de travail.

Compte tenu de ces dispositions législatives et réglementaires, ainsi que d'une meilleure connaissance scientifique des risques exogènes pour la grossesse, il apparaît maintenant possible de mieux définir le rôle et les missions du médecin du travail à l'égard des salariées en état de grossesse.

Il convient, toutefois, de préciser d'emblée que la mission de surveillance médicale particulière qui est la sienne concerne la salariée et les risques éventuels auxquels celle-ci peut être exposée pendant sa grossesse du fait du travail, mais non l'état de grossesse lui-même et son déroulement, dont la surveillance revient au médecin choisi par la salariée pour la suivre pendant cette période et veiller à son issue favorable.

Cependant, il va de soi que des liaisons peuvent être nécessaires entre médecin du travail et médecin traitant, notamment dans le cas de grossesses compliquées, pouvant nécessiter des arrêts de travail et que, dans ce cas, ces liaisons doivent se faire avec l'intervention et la participation de la salariée elle-même.

Rappel des connaissances scientifiques

Le rôle du médecin du travail, et les missions qui en découlent, est déterminé en tout premier lieu par les connaissances scientifiques actuellement disponibles.

Les risques pour la maternité dus à l'exercice d'une activité salariée sont encore insuffisamment connus. D'une manière schématique, on peut, toutefois, distinguer les risques toxicologiques dont l'effet pathogène peut s'exercer au cours de la première période de la grossesse et les risques dus à certaines conditions de travail dont l'effet risque de se manifester en fin de grossesse.

Les risques toxicologiques potentiels sont nombreux. Certains seulement peuvent être retenus avec plus de certitude, soit en raison d'arguments cliniques, soit du fait d'observations tirées

de l'expérimentation animale. Il s'agit essentiellement des solvants, au premier rang desquels se placent le benzène avec ses dérivés, le sulfure de carbone, le tétrachlorure de carbone, le trichloréthylène, la méthyléthylcétone ; des métaux et métalloïdes, tels que le plomb, le mercure, l'arsenic ; enfin certains pesticides, comme les hydrocarbures chlorés.

Au premier rang des risques physiques se situent surtout les rayonnements ionisants, mais aussi la chaleur et les vibrations.

Les conditions de travail potentiellement dangereuses sont mieux connues.

Il s'agit :

- des efforts physiques intenses et répétés ;
- de la station debout prolongée ;
- du port de charges lourdes ;
- de l'exposition aux trépidations.

Les déplacements aller et retour entre le domicile et le lieu de travail constituent un autre facteur de risque potentiel en raison de leur durée ou des conditions dans lesquelles ils sont effectués.

L'ensemble de ces risques exogènes, s'ajoutant éventuellement à des facteurs de risques personnels, peut entraîner, selon la période de gestation considérée et la nature du risque, la perte du produit de conception, des malformations congénitales ou encore la prématurité et l'hypotrophie.

Sont exclus de cette revue, nécessairement limitée, les facteurs de risque préconceptionnels, tant maternels que paternels, ainsi que les facteurs socioprofessionnels susceptibles d'intervenir, dans la mesure où des travaux de recherche sont encore nécessaires pour les uns ou lorsque les solutions à trouver se situent en dehors du milieu de travail pour les autres.

Avant d'examiner les missions du médecin du travail, il convient aussi de rappeler que si les facteurs potentiels de risques sont nombreux, leur expression pathologique résulte le plus souvent d'un mécanisme plurifactoriel et que leur fréquence reste en définitive peu élevée.

Toutefois, dans la mesure où peuvent être identifiées des causes de risques liées au travail ou aux conditions dans lesquelles il est effectué, même si elles paraissent peu nombreuses par rapport à d'autres, elles doivent faire l'objet d'une prévention médicale en milieu de travail, prévention qui relève tout naturellement du médecin de l'entreprise ou de l'établissement.

Sa mission s'exercera par :

- l'information des salariées en âge de procréer ;
- la surveillance clinique de l'adaptation réciproque du travail et de la salariée compte tenu de l'état de grossesse ;
- une action d'adaptation du travail pour supprimer ou limiter certains facteurs de risques ou de fatigue ;
- une liaison avec le médecin qui suit le déroulement de la grossesse ; dans le cas où des difficultés seraient apparues dans le déroulement de la grossesse ou son issue, des examens de reprises du travail orientés vers la recherche rétrospective de causes éventuelles de risques, en vue de leur prévention.

Action d'information

Dans le domaine aussi personnel que la maternité, l'information de salariées susceptibles d'être enceintes et, à plus forte raison en état de grossesse jume, plus qu'ailleurs, un rôle déterminant. Cette information doit être entreprise, dès l'embauchage, pour les postes de travail exposant à un risque et elle doit être rappelée ou réactualisée lors des examens cliniques ultérieurs. Il conviendra, en particulier, d'insister sur le fait que certains risques, notamment toxicologiques, peuvent intervenir précocement, alors que d'autres, telle la charge de travail, influent surtout en fin de grossesse.

En tout état de cause, il devra être précisé que plus tôt le médecin du travail sera informé de l'état de grossesse par la salariée, plus une action de prévention éventuellement nécessaire est possible. Mais l'information du médecin du travail sur l'état de grossesse appartient exclusivement à la future mère qui aura à en prendre l'initiative, si elle le juge utile, en fonction des informations qui lui auront été données auparavant.

Il y a lieu de rappeler que le médecin du travail est astreint au respect du secret professionnel sur l'existence d'un état de grossesse aussi longtemps que l'employeur n'en a pas été avisé par la salariée elle-même et que, au delà, ce secret persistera pour toutes les anomalies ou complications qui peuvent être liées à cet état.

Surveillance clinique pendant la grossesse

Dans la mesure où les femmes enceintes bénéficient d'une surveillance médicale particulière en milieu de travail, celle-ci peut s'exercer à l'initiative de l'intéressée ou du médecin du travail. Ce dernier sera juge de la fréquence et de la nature des examens qui pourraient être proposés à une salariée.

L'objectif de cette surveillance médicale particulière est de suivre la compatibilité du poste et les conditions de travail de la salariée avec le maintien d'un bon état de santé et un déroulement satisfaisant de la grossesse. Ce sera donc l'occasion pour le médecin de compléter ou de renouveler l'étude du poste et des conditions de travail et de poursuivre, s'il y a lieu, l'action d'information amorcée précédemment.

Adaptation du travail

Les mesures d'adaptation du travail aux salariés sont toujours difficiles à réaliser, qu'il s'agisse d'aménagements du poste ou des conditions de travail. Dans le cas de grossesse, le fait que ces aménagements ne sont demandés que pour une période de temps limitée devrait les rendre un peu plus aisés à réaliser, en particulier lorsqu'il s'agit de conditions de travail telles que les horaires, le port de charges, la station debout.

Les contraintes inévitables de certains postes peuvent même nécessiter que la salariée en état de grossesse soit temporairement affectée à un autre emploi. La réalisation pratique d'une telle mesure s'inscrit d'ailleurs dans le cadre des dispositions figurant à l'article L. 122-25-1 du code du travail.

Les risques majeurs à prendre en compte sont les risques toxicologiques, à condition de pouvoir intervenir précocement, puis les risques physiques et surtout la charge physique et psychique de travail en fin de grossesse.

Liaison avec le médecin traitant

Les liaisons entre le médecin du travail et le médecin choisi par la salariée pour la suivre pendant sa grossesse relèvent de l'initiative de chacun de ces médecins, par l'intermédiaire de la salariée elle-même.

Elles seront motivées par les états de fatigue, les anomalies ou les complications, qui peuvent être en rapport avec le poste ou les conditions de travail, et susceptibles d'être observées par l'un ou l'autre de ces médecins.

En milieu de travail, ces liaisons peuvent être à l'origine de propositions d'aménagement du poste ou des conditions de travail ou de mutation temporaire, faites par le médecin du travail, pour tenir compte d'une modification de l'aptitude au travail, ou d'un risque pour la salariée ou son enfant à venir.

Mais elles peuvent aussi aboutir, en cas d'état pathologique constaté par le médecin traitant, à un arrêt de travail prescrit par celui-ci, dans le cadre des dispositions de l'article 50 du décret du 29 décembre 1945, modifié par le décret du 18 janvier 1977.

Examen de reprise du travail

L'examen de reprise après interruption du travail pour cause de congé de maternité est prévu par l'article R. 241-51 du code du travail.

A l'objectif général de cet examen, qui est d'apprécier l'aptitude à la reprise du travail antérieur et la nécessité d'une adaptation des conditions de travail ou d'une réadaptation, s'ajoute, dans le cas de reprise du travail après une maternité récente, la recherche d'une anomalie ou d'une pathologie néo-natale qui pourrait être en rapport avec le travail effectué pendant la grossesse. Bien que la fréquence de ces anomalies ou de ces pathologies soit peu élevée, il est important de les mettre en évidence, d'une part, pour améliorer la prévention et exercer une surveillance particulière des situations de risques, d'autre part, apporter une contribution à de futures actions d'étude et de recherche.

A cette occasion également une action d'information et d'éducation pourra être développée.

Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail

Afin de mettre le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail en mesure d'assurer au mieux sa mission en matière de travail des femmes et de protection de la maternité, il importe que le médecin du travail apporte à cet organisme les connaissances générales dont il dispose et les informations spécifiques sur les risques et conditions de travail concernant la branche professionnelle, l'entreprise ou l'établissement concerné.

Ce sont, en effet, ces informations, susceptibles d'être prises en considération pour l'aménagement du poste et des conditions de travail, qui constituent l'un des domaines d'action du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail.

Le bilan annuel et le programme annuel de prévention des risques professionnels peuvent, le cas échéant, et en particulier dans les entreprises à forte prédominance de main-d'oeuvre féminine, envisager ces questions.

BIBLIOGRAPHIE

- [Tératogénèse due à l'action de facteurs externes](#) par Pr Mark M.([Université Louis Pasteur de Strasbourg](#))
- Risques professionnels chez la femme enceinte. Encyclopédie médico-chirurgicale, Toxicologie-Pathologie professionnelle, 16-660-A-10, 2002, 6 p.
- [INRS](#)
 - Salariées enceintes exposées à des substances toxiques pour le développement foetal. Surveillance médicale. *Document pour le médecin du travail*, 2005, n° 101, pp. 9-20.
 - Dossier "Risque chimique pour la fonction de reproduction en milieu professionnel "
 - Evaluation du risque solvants pour la grossesse : une revue des études épidémiologiques humaines publiées entre 1980 et 1997. *Document pour le médecin du travail*, 1999, n° 80, pp. 335-353.
 - Salariées en état de grossesse : cas de l'aménagement impossible du poste de travail. Circulaire DSS/4C/DRT/CT 3 n° 99-72 du 8 février 1999. *Document pour le médecin du travail*, 1999, n° 77, pp. 67-68.
 - Fécondité, grossesse et risque professionnels. Strasbourg, 24 juin 1998. *Document pour le médecin du travail*, 1999, n° 77, pp. 21-33.
 - Fécondité, Grossesse et Risques Professionnels. Agir quand il le faut. *Travail et Sécurité*, 1998, n° 568, pp. 13-27
 - Salarié en état de grossesse. Aide mémoire juridique TJ 14.
- Surveillance médicale des salariées enceintes exposées à des substances toxiques pour le développement foetal – Recommandations de la Société Française de Médecine du Travail, *Arch. Mal. Prof.*, 2005, 66, n°2, pp. 165-176
- Grossesse et risques du travail en laboratoire. Les Editions INSERM, 1998, 200 p.

LIENS UTILES

- [Produits chimiques cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction](#)
- [Grossesse et travail : aspects législatifs](#) : Diaporama sur les aspects législatifs relatifs à la femme enceinte au travail, risques physiques, biologiques, chimiques et conditions de travail (PDF, 84 Ko)

GROSSESSE ET RISQUES PROFESSIONNELS 1999

Les informations contenues dans ce dossier engagent la seule responsabilité du ou des auteurs

Cette page appartient au site d'[AST67](#)

Vous pouvez télécharger et diffuser ces pages mais veuillez mentionner le site d'AST67 et le nom de l'auteur

Si vous avez des commentaires ou des suggestions permettant d'améliorer ce document d'informations,

[cliquez ici.](#)